

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-246247

(43)Date of publication of application : 14.09.1999

(51)Int.Cl.

C04B 7/36

C04B 7/60

(21)Application number : 10-050814

(71)Applicant : TAIHEIYO CEMENT CORP

(22)Date of filing : 03.03.1998

(72)Inventor : ANZAI TATSUO  
OBANA HIROSHI  
YAMAMOTO YASUSHI

## (54) CEMENT PRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change a municipal refuse incineration ash, sludge, shell or the like as raw materials into a resource as cement by providing each device for removing a iron chip and water, pulverizing and mixing the raw material, firing and cooling, mixing and pulverizing clinker and gypsum and treating a waste gas to make toxic materials in the raw material non-toxic.

SOLUTION: This cement producing device is provided with an incineration ash drying pretreating device, the raw material pulverizing device for pulverizing the incineration ash and lime stone, the compounding and mixing device for the incineration ash and the lime stone, the firing and cooling device for converting to a cement clinker by firing the raw material, the product pulverizing device for mixing and pulverizing clinker and gypsum and if necessary, adding a coagulation adjuster to turn to cement and the waste gas treating device for rapidly cooling the waste gas generated from the firing and cooling device to suppress the re-synthesis of dioxins and to make non-toxic. Alumina and clay are added to the raw materials to adjust SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> components. The lime stone and the incineration ash are separately pulverized to be compounded. The clinker is obtained by firing the raw material at 1,250-1,450° C.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-246247

(43)公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

C 0 4 B 7/36  
7/60

識別記号

Z A B

F I

C 0 4 B 7/36  
7/60

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-50814

(22)出願日 平成10年(1998) 3月 3日

(71)出願人 000000240

太平洋セメント株式会社  
東京都千代田区西神田三丁目 8 番 1 号

(72)発明者 安斎 達男

東京都港区西新橋二丁目14番 1 号 秩父小  
野田株式会社内

(72)発明者 尾花 博

東京都港区西新橋二丁目14番 1 号 秩父小  
野田株式会社内

(72)発明者 山本 泰史

千葉県佐倉市大作二丁目 4 番 2 号 秩父小  
野田株式会社中央研究所内

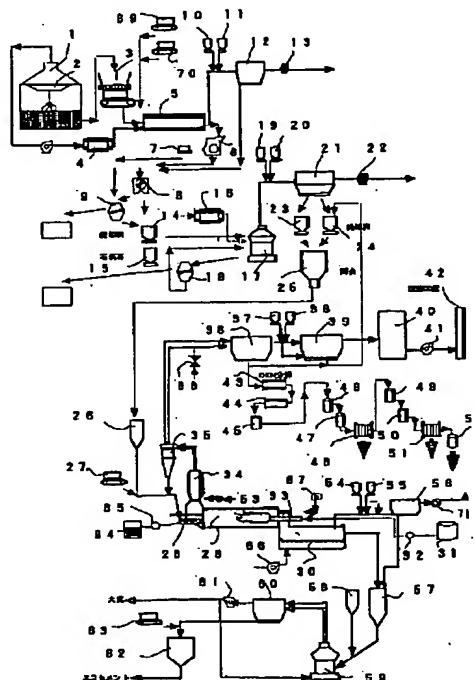
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外 6 名)

(54)【発明の名称】 セメント製造装置

(57)【要約】

【課題】 この発明は、都市ごみ焼却灰や下水汚泥に含まれる有害物質を無害化すると共に、これらを原料としてセメントを製造することができるセメント製造装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 鉄片、水分を除去する乾燥前処理装置 A と、焼却灰及び石灰石を粉砕する原料粉砕装置 B と、焼却灰及び石灰石を調合した原料を混合する原料調合混合装置 C と、原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置 D と、クリンカ、石膏を混合粉砕すると共に必要に応じて凝結調整材を添加してセメントを製造する製品粉砕装置 E と、焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシン類の再合成を抑制すると共に排ガスを無害化する排ガス処理装置 F と、焼成冷却装置から発生するダスト中のダイオキシン類を加熱分解するダイオキシン分解装置 G とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 都市ごみ焼却灰、汚泥、貝殻等の廃棄物の中、少なくとも一つを原料とするセメント製造装置において、

鉄片等、水分を除去する乾燥前処理装置と、  
焼却灰及び石灰石を粉砕する原料粉砕装置と、  
焼却灰及び石灰石を調合した原料を混合する原料調合混合装置と、

原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置と、

クリンカ、石膏を混合粉砕すると共に必要に応じて凝結調整材を添加してセメントを製造する製品粉砕装置と、  
前記焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシン類の再合成を抑制すると共に排ガスを無害化する排ガス処理装置とを備えたことを特徴とするセメント製造装置。

【請求項 2】 前記焼成冷却装置から発生するダストを捕集してダスト中のダイオキシン類を加熱分解するダイオキシン分解装置を備えた請求項 1 に記載のセメント製造装置。

【請求項 3】 前記焼成冷却装置から発生するダスト中の重金属を精錬する重金属処理装置を備えた請求項 1 または 2 に記載のセメント製造装置。

【請求項 4】 前記焼成冷却装置から発生するダスト中の重金属を安定化处理しセメントと混合して廃棄処分する重金属安定化处理装置を備えた請求項 1 または 2 に記載のセメント製造装置。

【請求項 5】 都市ごみ焼却灰、汚泥、貝殻等の廃棄物の中、少なくとも一つを原料とするセメント製造装置において、

鉄片等、水分を除去する乾燥前処理装置と、  
焼却灰及び石灰石を粉砕する原料粉砕装置と、  
焼却灰及び石灰石を調合した原料を混合する原料調合混合装置と、

原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置と、

クリンカ、石膏を混合粉砕すると共に必要に応じて凝結調整材を添加してセメントを製造する製品粉砕装置と、  
前記焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシン類の再合成を抑制すると共に排ガスを無害化する排ガス処理装置と、

前記焼成冷却装置から発生するダストを捕集してダスト中のダイオキシン類を加熱分解するダイオキシン分解装置と、

前記焼成冷却装置から発生するダスト中の重金属を精錬する重金属処理装置とを備えたことを特徴とするセメント製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、セメント製造装

置に係り、特に都市ごみ焼却灰をセメント原料として利用するセメント製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、都市ごみや汚泥、貝殻等の一般廃棄物及び産業廃棄物は著しく増加し、これら廃棄物の有効利用、再資源化が各方面で試みられているが、廃棄物処理に関する決定的な方法はなく、埋め立てに頼っているのが現状である。

## 【0003】

10 【発明が解決しようとする課題】 都市ごみ焼却灰には、金属片、水分、重金属、塩素、アルカリ、ダイオキシン類が含まれている。また、汚泥中には水分、重金属類等が含まれている。そこで、この発明は、都市ごみ焼却灰や汚泥に含まれる有害物質を無害化すると共に、これらを原料としてセメントを製造することにより都市ごみ焼却灰及び汚泥を減容化し、あるいは完全に再資源化することができるセメント製造装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

20 【課題を解決するための手段】 この発明に係るセメント製造装置は、都市ごみ焼却灰、汚泥、貝殻等の廃棄物の中、少なくとも一つを原料とするセメント製造装置において、鉄片、水分を除去する乾燥前処理装置と、焼却灰及び石灰石を粉砕する原料粉砕装置と、焼却灰及び石灰石を調合した原料を混合する原料調合混合装置と、原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置と、クリンカ、石膏を混合粉砕すると共に必要に応じて凝結調整材を添加してセメントを製造する製品粉砕装置と、焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシン類の再合成を抑制すると共に排ガスを無害化する排ガス処理装置とを備えたものである。

30 【0005】 焼成冷却装置から発生するダストを捕集してダスト中のダイオキシン類を加熱分解するダイオキシン分解装置をさらに備えることもできる。また、焼成冷却装置から発生するダスト中の重金属を精錬する重金属処理装置をさらに備えることもでき、あるいは焼成冷却装置から発生するダスト中の重金属を安定化处理しセメントと混合して廃棄処分する重金属安定化处理装置をさらに備えることもできる。

## 【0006】

40 【発明の実施の形態】 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図 1 にこの発明の実施の形態に係るセメント製造装置の構成を示す。セメント製造装置は、焼却灰乾燥前処理装置 A、原料粉砕装置 B、原料調合混合装置 C、クリンカ焼成冷却装置 D、製品粉砕装置 E、排ガス処理装置 F、ダイオキシン分解装置 G 及び重金属精錬装置 H の 8 つの主な装置から構成されている。

50 【0007】 焼却灰乾燥前処理装置 A は、灰置き場 1、クレーン 2、焼却灰引き出しホッパ 3、熱風炉 4、ロー

タリドライヤ5、クラッシャ6、マグネットセパレータ7、磁選機8、篩9、活性炭添加装置10、消石灰添加装置11、バグフィルタ12、ファン13、アルミナフィーダ69及び粘土フィーダ70を有している。この焼却灰乾燥前処理装置Aでは、焼却灰や貝殻をトラック等で受け入れ、灰置き場1に積みつける。灰置き場1からクレーン2で上部に200mm開孔の篩が付いた焼却灰引き出しホッパ3に入れ、鉄片等を除去した後、所定量を引き出し、乾燥工程へ輸送する。乾燥工程では、熱風炉4付きのロータリドライヤ5で焼却灰に含まれる悪臭を分解すると同時に焼却灰に含まれる水分を蒸発して水分の濃度を5%以下とする。また、焼却灰をクラッシャ6で破碎した後、焼却灰中に含まれる鉄片等をマグネットセパレータ7や磁選機8で除去し、原料粉碎装置Bへ送られる。除去された鉄片等は付着ダストを篩9で除去した後、ピットへ排出されてリサイクルされる。一方、除去されたダストは、焼却灰タンク14へ輸送される。ロータリドライヤ5の入り口で焼却灰の成分の中、SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を目標値に合わせるため、必要に応じてアルミナ、粘土が添加される。また、流動床飛灰のように乾燥および前処理が不要な場合は、直接焼却灰タンクに入れる方法でもよい。アルミナ、粘土も同様である。貝殻は石灰石の代替として利用するが、焼却灰と同様に処理をする。

【0008】原料粉碎装置Bは、焼却灰タンク14、石灰石タンク15、熱風炉16、粉碎机17、篩18、活性炭添加装置19、消石灰添加装置20、バグフィルタ21及びファン22を含んでいる。この原料粉碎装置Bでは、石灰石と焼却灰を別々に粉碎机17で乾燥粉碎し、各タンク23、24に貯蔵する。焼却灰や石灰石が粉末状で且つ88μ残分で25%以下であれば、粉碎机を通さない場合もある。粉碎机より排出された鉄片等を含む排石は篩18で分離し、篩残分はピットに回収し、過分は粉碎机17へ戻す。

【0009】原料調合混合装置Cは、石灰石タンク23、焼却灰タンク24及びブレンダ25を含んでいる。この原料調合混合装置Cでは、目標の成分となるように原料を抽出し、ブレンダ25で混合して成分を調査した後、目標値に合わなければ、不足分の原料を補填し、微調整を行う。

【0010】クリンカ焼成冷却装置Dは、タンク26、塩化カルシウム添加フィーダ27、スクリーコンベヤ28、ロータリキルン29、クリンカクーラ30、重油タンク31、重油ポンプ32、バーナ33、活性炭添加装置54、消石灰添加装置55、バグフィルタ56、ファン71、冷却ファン66及び一次空気ファン67を含んでいる。このクリンカ焼成冷却装置Dでは、目標の成分に調整された原料が焼成工程のタンク26に送られ、焼成灰中の塩素量が不足する場合には、塩化カルシウム添加フィーダ27から排出された塩化カルシウムと共に

キルンインレットフッドからスクリーコンベヤ28でロータリキルン29内に送入される。これらは、1250～1450℃に加熱され、クリンカとなってクリンカクーラ30で冷却される。

【0011】なお、クーラの冷却ファン66からクリンカ冷却用の空気が送り込まれ、一部は燃焼用としてキルン内に送られ、一部は排ガスとしてバグフィルタ56で除塵した後にファン71によって大気中へ放出される。この排ガス中にはダイオキシン、重金属、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、HC1は含まれないが、ファン41が故障した場合等にキルン内のガスが逆流した場合を想定して活性炭添加装置54と消石灰添加装置55が具備されている。また、バグフィルタ56で回収されたダストはクリンカタンク57に輸送される。また、重油タンク31から重油がポンプ32で輸送され、重油バーナ33で一次空気ファンから送ら込まれた空気と共にキルン内に吹き込まれ、クーラで熱交換した二次空気を加味して燃焼し、原料を1250～1450℃まで加熱し、原料を脱炭酸した後、キルンから排気される。

【0012】クリンカクーラ30で冷却されたクリンカは製品粉碎装置Eのクリンカタンク57に貯蔵される。この製品粉碎装置Eは、クリンカタンク57の他、石膏タンク58、粉碎机59、バグフィルタ60、ファン61、セメントタンク62及びフィーダ63を含んでいる。クリンカタンク57からクリンカが引き出され、石膏タンク58から排出された石膏と共に粉碎机59内で混合粉碎され、所定の比表面積まで粉碎される。その後、凝結調整材がフィーダ63にて添加され、セメントが製造される。

【0013】排ガス処理装置Fは、冷却ファン53、調温調湿装置34、サイクロン35、活性炭添加装置37、消石灰添加装置38、バグフィルタ36及び39、脱硝設備40、ファン41、煙突42、冷却ファン53、アンモニア水（または尿素）注入装置64、ポンプ65及びダンパ68を含んでいる。この排ガス処理装置Fでは、排ガス温度がキルンインレットフッドで800℃まで低下し、冷却ファン53より吹き込まれる空気で一次冷却され、調温調湿装置34にて水で300℃以下に二次冷却された後、サイクロン35で粗粒を分離した後、キルン1段目のダンパ68より吸引された空気によってバグフィルタ36の入り口で150～180℃以下に三次冷却され、さらに除塵されて2段目のバグフィルタ39に入る。サイクロンで分離された粗粉は、スクリーコンベヤ28を介して再びキルン内に送り込まれる。

【0014】2段目のバグフィルタ39の入り口では、活性炭37、消石灰38がHC1・ダイオキシン類を吸着する目的で必要に応じて添加される。バグフィルタ39を通過した後、脱硝設備40でNO<sub>x</sub>を除去し、ファン41で吸引し、煙突42を経て大気中に放出される。

また、NO<sub>x</sub>を低減する目的で、アンモニア水注入装置64及びポンプ65を必要に応じて設置する。

【0015】ダイオキシン分解装置Gは、主として外熱炉43及びロータリクーラ44から構成されている。このダイオキシン分解装置Gでは、1段目のバグフィルタ36で回収したダストが外熱炉43及びロータリクーラ44で構成されるダイオキシン加熱分解装置に送られ、ダイオキシンを加熱分解し、無害化した後、タンク45でスラリー化して重金属精錬装置Hへ送られ、フィルタプレス48、51でそれぞれ鉛産物及び銅産物として回収され、精錬用原料として山元還元される。重金属精錬装置Hから出る排水は無害化され、タンク52から放流される。2段目のバグフィルタ39で回収された消石灰、塩化カルシウム及びダイオキシンを含む活性炭は焼却灰タンク24へ戻される。重金属精錬装置Hは、この他、タンク46、47、49及び50を有している。

【0016】ロータリドライヤ5及び粉砕機17からの排ガス、すなわちファン13及び22により排出される排ガスは煙突42から排出される。このようにして、焼

却灰を有効利用したセメントが製造されると同時に、ダイオキシンは分解され、重金属は山元還元され、排ガス・排水中に有害物質を含まない安全な設備が実現する。

【0017】

【実施例】図1に示した製造装置により実際に焼却灰を使用してセメントを製造した一例を以下に示す。ただし、単に一例を示すのみであり、この実施例によって本発明を限定するものではない。

【0018】乾燥灰66、2重量%、鉄片3.8重量%、水分30重量%の湿潤状態の焼却灰を水分5%以下にまで乾燥し、不燃分を除去した後、アルミ灰、粘土と共に粉砕機17で乾燥粉砕する。一方、石灰石も乾燥粉砕し、石灰粉を製造する。そして、それぞれ以下の表1に示されるような成分を含む都市ごみ焼却灰43、3重量%、石灰粉54、5重量%、アルミ灰1.3重量%、粘土0.9重量%を原料としてロータリキルンで1250～1450℃で焼成した。

【0019】

【表1】

原料種	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Cl
都市ごみ焼却灰	23	14.8	2.7	18.1	3.7	4.0	2.5	2.4	8
石灰粉	3.1	0.7	0.2	53.9	0.4	1.0	0.1	0.2	0
アルミ灰	0	99.0	0	0	0	0	0	0	0
粘土	72.0	12.2	4.9	0.9	1.7	0.1	1.4	2.1	0

【0020】得られたクリンカは、粉砕機59でブレン比表面積が4000cm<sup>2</sup>/gになるように粉砕し、この焼成物100重量部に対して無水石膏を12重量部添加してブレン比表面積が4700cm<sup>2</sup>/gのセメントを製造した。なお、製造された焼成物の鉱物組成は、C<sub>3</sub>S51重量%、C<sub>2</sub>S15重量%、C<sub>11</sub>A<sub>7</sub>C<sub>3</sub>A

C<sub>12</sub>23重量%、C<sub>4</sub>A<sub>7</sub>F6重量%であった。このセメントからの重金属の溶出試験を実施した結果、表2に示す通り、土壤環境基準、水道水水质基準をクリアしている。

【0021】

【表2】

供試体の種類	Cd	CN	Pb	Cr <sup>6+</sup>	Hg	Cu	As	Se	Cl
モルタル 1日材冷	0.005 未検	0.1 未検	0.001 未検	0.04 未検	0.0005 未検	0.02 未検	0.002 未検	0.002 未検	40 未検
モルタル 3日材冷	0.005 未検	0.1 未検	0.001 未検	0.04 未検	0.0005 未検	0.02 未検	0.002 未検	0.002 未検	38 未検
モルタル 7日材冷	0.005 未検	0.1 未検	0.001 未検	0.04 未検	0.0005 未検	0.02 未検	0.002 未検	0.002 未検	35 未検
モルタル 28日材冷	0.005 未検	0.1 未検	0.001 未検	0.04 未検	0.0005 未検	0.02 未検	0.002 未検	0.002 未検	34 未検

【0022】バグフィルタ36で回収されたダストは、クリンカ100重量部に対して5重量部であり、ダイオキシンを分解して0.1ng/g以下にすることができた。重金属精錬した結果、飛灰100重量部に対して鉛

産物は4.7重量部、銅産物は3.6重量部得られた。この結果を表3に示す。

【0023】

【表3】

	重量比	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	Fe(%)	Cd(mg/kg)	As(mg/kg)	Hg(mg/kg)
飛灰	100	1.53	0.08	1.91	0.01	98	1	12.2
鉛産物	4.7	32.1	0.02	0.52	0.26	3	2	2.66
銅産物	3.6	0.9	2.21	52.1	0.04	2730	1	2.3

【0024】また、重金属精錬後の排水中にはダイオキシンは検出されず、重金属等すべて排水基準を満足していた。この結果を表4に示す。

【0025】

【表4】

	Pb	Cu	Zn	Cd	As	Hg	Se	ダイオキシン
実測値	0.01	0.26	0.03	0.038	<0.001	<0.0005	0.002	0.00
基準値	0.1	3	5	0.1	0.1	0.005	0.1	—

【0026】これらの産物は、それぞれ鉛精錬用、銅精錬用の原料として有効利用される。ただし、ダイオキシンを分解したダストは、重金属を安定化処理して廃棄処分する方法でもかまわない。

を測定した結果、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、HCl、ダイオキシンは、表5に示す通り、すべて排出基準あるいはガイドライン以下であった。

【0028】

【表5】

	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	HCl	ダイオキシン	煤塵 (g/m <sup>3</sup> N)
煙突からの 排出濃度	<80	<20	<30	<0.1	0.001
排出基準	250 廃棄物 焼却炉	K値および 総量規制	700mg/m <sup>3</sup> N 廃棄物 焼却炉	0.1 ガイド ライン	0.08 廃棄物 焼却炉

【0029】また、バグフィルタ56の排ガスにはダイオキシン及び重金属、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、HCl等の微量成分は含まれない。バグフィルタ60からの排ガス中の

重金属濃度は表6に示す通り排出基準以下であった。

【0030】

【表6】

	Pb	Zn	Cd	T-Cr	T-Hg
実測値	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.0008
基準値	Zn+Pb<7.5		<0.09	<0.5	<0.09

【0031】さらに、バグフィルタ12、22から排出される排ガス中のダイオキシン量、HCl、悪臭は表7に示す通りすべて排出基準以下であった。

【0032】

【表7】

	実測値	
ダイオキシン	0.001ng/m <sup>3</sup> N	0.1ng/m <sup>3</sup> N
HCl	0 ppm	<700 ppm
	実測値 (ppm)	臭気強度2.5
アンモニア	<0.1	1
メチルメルカプタン	N.D.	0.002
硫化水素	N.D.	0.02
硫化メチル	N.D.	0.01
二硫化メチル	N.D.	0.009
トリメチルアミン	N.D.	0.005
アセトアルデヒド	N.D.	0.05
プロピオンアルデヒド	N.D.	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	N.D.	0.009
イソブチルアルデヒド	N.D.	0.02
ノルマルペンチルアルデヒド	N.D.	0.009
イソペンチルアルデヒド	N.D.	0.003
イソオクタン	N.D.	0.9
酢酸エチル	N.D.	3
メチルイソブチルケトン	N.D.	1
トルエン	N.D.	10
ステレン	N.D.	0.4
キシレン	N.D.	1
プロピオン酸	N.D.	0.03
ノルマル酪酸	N.D.	0.001
ノルマル吉草酸	N.D.	0.0009
イソ吉草酸	N.D.	0.001

## 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、従来多大な費用をかけて廃棄処分されていた都市ごみ焼却灰及び汚泥を原料にセメントを製造することができ、建設資材として有効利用できる。これらの焼却灰及び汚泥に含まれていた有害物質もセメント化工程において無害化される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るセメント製造装置の構成を示す図である。

## 【符号の説明】

- A 焼却灰乾燥前処理装置
- B 原料粉碎装置
- C 原料調合混合装置
- D クリンカ焼成冷却装置
- E 製品粉碎装置
- F 排ガス処理装置
- G ダイオキシン分解装置
- H 重金属精錬装置

- 1 灰置き場
- 2 クレーン
- 3 焼却灰引き出しホッパ
- 4, 16 熱風炉
- 5 ロータリドライヤ
- 6 クラッシャ
- 7 マグネットセパレータ
- 8 磁選機
- 9, 18 篩
- 10 10, 19, 37, 54 活性炭添加装置
- 11, 20, 38, 55 消石灰添加装置
- 12, 21, 36, 39, 56, 60 バグフィルタ
- 13, 22, 41, 53, 61, 66, 67, 71 ファン
- 14, 24 焼却灰タンク
- 15, 23 石灰石タンク
- 17, 59 粉碎機
- 25 ブレンダー
- 26, 45, 46, 47, 49, 50, 52 タンク
- 20 27 塩化カルシウム添加フィーダ
- 28 スクリューコンベヤ
- 29 ロータリキルン
- 30 クリンカクーラ
- 31 重油タンク
- 32 重油ポンプ
- 33 バーナ
- 34 調温調湿装置
- 35 サイクロン
- 40 40 脱硝設備
- 42 煙突
- 43 外熱炉
- 44 ロータリクーラ
- 48, 51 フィルタプレス
- 57 クリンカタンク
- 58 石膏タンク
- 62 セメントタンク62
- 63 フィーダ
- 64 アンモニア水（または尿素）注入装置
- 65 ポンプ
- 40 68 ダンパ
- 69 アルミナフィーダ
- 70 粘土フィーダ

【図1】

